

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Attorney Docket No. 249/393

In re patent application of

Sang-hoon SHIN, et al.

Group Art Unit: (Unassigned)

Serial No. (Unassigned)

Examiner: (Unassigned)

Filed: Concurrently

For: APPARATUS AND METHOD FOR MEASURING LOCAL SKIN IMPEDANCE
USING MULTIPLE ARRAY ELECTRODES

CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA. 22313-1450

Sir:

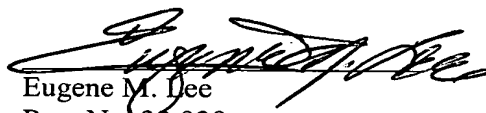
The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said original foreign application:

Korean Application No. 2002-65185, filed October 24, 2002.

Respectfully submitted,

October 24, 2003
Date


Eugene M. Lee
Reg. No. 32,039
Richard A. Sterba
Reg. No. 43,162

LEE & STERBA, P.C.
1101 Wilson Boulevard Suite 2000
Arlington, VA 20009
Telephone: (703) 525-0978



This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2002-0065185
Application Number

출원 년 월 일 : 2002년 10월 24일
Date of Application OCT 24, 2002

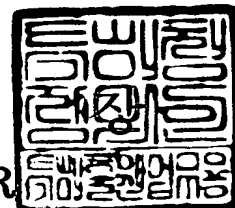
출원인 : 삼성전자주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003 년 02 월 21 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0010
【제출일자】	2002.10.24
【국제특허분류】	A61H
【발명의 명칭】	복수 전극을 이용한 국소 피부저항 측정 장치 및 방법
【발명의 영문명칭】	Apparatus and method for measuring local skin impedance using multiple array electrodes
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	1999-009556-9
【대리인】	
【성명】	이해영
【대리인코드】	9-1999-000227-4
【포괄위임등록번호】	2000-002816-9
【발명자】	
【성명의 국문표기】	신상훈
【성명의 영문표기】	SHIN, Sang Hoon
【주민등록번호】	631119-1095024
【우편번호】	463-070
【주소】	경기도 성남시 분당구 야탑동 탑마을 선경아파트 112동 302호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	박준협
【성명의 영문표기】	PARK, Jun Hyub
【주민등록번호】	630301-1852116
【우편번호】	463-020

【주소】	경기도 성남시 분당구 수내동 푸른마을 쌍용아파트 504동 1101호		
【국적】	KR		
【발명자】			
【성명의 국문표기】	임근배		
【성명의 영문표기】	LIM, Geun Bae		
【주민등록번호】	650323-1682919		
【우편번호】	442-745		
【주소】	경기도 수원시 팔달구 영통동 황골마을풍림아파트 232동 1205호		
【국적】	KR		
【발명자】			
【성명의 국문표기】	장우영		
【성명의 영문표기】	JANG, Woo Young		
【주민등록번호】	730201-1691649		
【우편번호】	.135-230		
【주소】	서울특별시 강남구 일원동 666-8 401호		
【국적】	KR		
【발명자】			
【성명의 국문표기】	기호성		
【성명의 영문표기】	GI, Ho Seong		
【주민등록번호】	750325-1540712		
【우편번호】	449-712		
【주소】	경기도 용인시 기흥읍 농서리 삼성종합기술원 기숙사 C동 220호		
【국적】	KR		
【심사청구】	청구		
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 이영필 (인) 대리인 이해영 (인)		
【수수료】			
【기본출원료】	20	면	29,000 원
【가산출원료】	9	면	9,000 원

1020020065185

출력 일자: 2003/2/22

【우선권주장료】	0	건	0	원
【심사청구료】	9	항	397,000	원
【합계】	435,000			원
【첨부서류】	1.	요약서·명세서(도면)_1통		

【요약서】**【요약】**

본 발명은 인체 피부의 국소적 저항분포를 측정하기 위한 장치 및 방법에 관한 것으로, 상기 국소 피부저항 측정 장치는, 소정의 면적을 가지는 전극면 상에 매트릭스 형태로 배열된 복수 개의 측정 센서들을 구비한 다채널 전극; 제어부로부터 발생하는 채널 제어신호에 응답해서 상기 다채널 전극을 구성하는 각각의 채널을 선택하는 채널 선택부; 측정 부위에 정전류를 흘려주는 정전류원; 상기 측정 부위에 소정의 전류가 흐르는 동안, 상기 각각의 채널에서 측정된 전위 값을 증폭 및 필터링하는 전처리부; 상기 전처리부로부터 출력되는 아날로그 타입의 상기 전위 값을 디지털 신호로 변환하는 A/D 변환부; 및 상기 A/D 변환부로부터 출력되는 상기 신호를 처리하고, 국소 피부저항 측정 장치에 대한 전반적인 제어를 수행하는 제어부를 포함한다.

【대표도】

도 1

【명세서】**【발명의 명칭】**

복수 전극을 이용한 국소 피부저항 측정 장치 및 방법{Apparatus and method for measuring local skin impedance using multiple array electrodes}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 국소 피부저항 측정 장치의 블록도이다.

도 2 및 도 3은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 다채널 전극의 외관을 보여주는 도면이다.

도 4는 본 발명에 따른 국소 피부저항 측정 장치를 이용하여 피부 저항을 취득하는 과정의 일 예를 보여주는 도면이다.

도 5는 본 발명에 따른 국소 피부저항 측정 장치를 이용하여 실험자가 피검자의 피부 저항을 측정하는 임상 실험 과정을 보여주는 도면이다.

도 6은 도 1에 도시된 국소 피부저항 측정 장치에 의한 국소 피부저항 측정 방법을 보여주는 흐름도이다.

도 7은 본 발명에 따른 국소 피부저항 측정 장치에 의한 피부 저항 측정시 측정 전극에 가해지는 압력 및 이에 따른 측정 전극의 상태를 보여주는 도면이다.

도 8은 본 발명에 따른 국소 피부저항 측정 장치에 의한 피부 저항 측정시 측정 전극에 가해지는 압력을 달리하면서 피부 저항을 측정하는 일 예를 보여주는 도면이다.

도 9는 도 8에 도시된 측정 전극에 약한 압력을 인가한 경우, 족삼리에서의 2차원 및 3차원적인 피부 저항의 분포를 보여주는 도면이다.

도 10은 도 8에 도시된 측정 전극에 보통의 압력을 인가한 경우, 족삼리에서의 2차원 및 3차원적인 피부 저항의 분포를 보여주는 도면이다.

도 11은 도 8에 도시된 측정 전극에 강한 압력을 인가한 경우, 족삼리에서의 2차원 및 3차원적인 피부 저항의 분포를 보여주는 도면이다.

도 12는 도 1에 도시된 국소 피부저항 측정 장치를 이용하여 독맥에 대해 피부 저항을 측정하는 일 예를 보여주는 도면이다.

도 13은 도 12에 도시된 측정 전극으로부터 취득된 독맥에서의 2차원 및 3차원적인 피부 저항의 분포를 보여주는 도면이다.

< 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >

100 : 국소 피부저항 측정 장치 110 : 다채널 전극

120 : 채널 선택부 130 : 정전류원

140 : 전처리부 141 : 차동 증폭기

142 : 필터 150 : A/D 변환부

160 : 제어부 161 : 개인용 컴퓨터(PC)

162 : 신호처리부

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <20> 본 발명은 피부와 같은 유기적 생체 시스템에 대한 전기적 임피던스 측정에 관한 것으로, 특히 인체 피부의 국소적 저항분포를 측정하기 위한 장치 및 방법에 관한 것이다.
- <21> 인체 피부의 국소적 저항분포를 이용하면, 인체의 상태에 관한 다양한 정보를 알 수 있다. 그 예로, 인체 피부의 국소적 저항분포는 요소, 혈구 계수, 및 혈액 응고 검사에 사용되고 있다. 그리고, 전극 부착 부위의 피부 전도도를 측정하여 최적의 전극 부착 위치를 결정하거나, 혈관 속 혈액의 응고상태를 조사하여 심근경색이나 동맥경화 등의 진단에 활용할 수 있다.
- <22> 이 외에도, 인체 피부의 국소적 저항분포는 1977년, 4월 12일, Lock에 의해 취득된 U.S. Pat. No. 4,016,870, "ELECTRONIC ACUPUNCTURE POINT FINDER"에 개시되어 있는 바와 같이, 한의학에 사용되는 경혈점(acupuncture point)을 찾아내고, 그 특성을 분석하는 데에도 응용될 수 있다. 그러나, 상기 경혈점 측정 장치는, 2전극 방식을 사용하여 인체의 경혈점의 피부 저항을 전기적으로 측정하는 장치로서, 피부 국소 부위의 저항 분포 및 경향을 정확하게 파악하기 힘든 단점을 가지고 있다.
- <23> 상기 장치 외에도 대한민국 특허 공개번호 제 2001-0081992호, "피부 임피던스 변량 측정 장치" 및 대한민국 특허 등록번호 제 10-0201178호, "유기적 생체 물질의 전기적 임피던스 측정 장치"에서는 2 전극 또는 3 전극을 사용하여 피부 임피던스를 측정하

고 있으나, 이들 장치들 역시 피부 국소 부위의 저항 분포 및 경향을 정확하게 파악하기 힘든 단점을 가지고 있고, 접촉 저항에 대한 근본적인 문제점을 내포하고 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<24> 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 인체 피부에 존재하는 경혈점의 위치를 정확하게 파악할 수 있는 국소 피부저항 측정 장치 및 방법 제공하는데 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<25> 상기의 과제를 이루기 위하여 본 발명에 의한 국소 피부저항 측정 장치는, 소정의 면적을 가지는 전극면 상에 매트릭스 형태로 배열된 복수 개의 측정 센서들을 구비한 다 채널 전극; 제어부로부터 발생하는 채널 제어신호에 응답해서 상기 다채널 전극을 구성하는 각각의 채널을 선택하는 채널 선택부; 측정 부위에 정전류를 흘려주는 정전류원; 상기 측정 부위에 소정의 전류가 흐르는 동안, 상기 각각의 채널에서 측정된 전위 값을 증폭 및 필터링하는 전처리부; 상기 전처리부로부터 출력되는 아날로그 타입의 상기 전위 값을 디지털 신호로 변환하는 A/D 변환부; 및 상기 A/D 변환부로부터 출력되는 상기 신호를 처리하고, 국소 피부저항 측정 장치에 대한 전반적인 제어를 수행하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

<26> 상기의 과제를 이루기 위하여 본 발명에 의한 국소 피부저항 취득 방법은, (a) 피검자의 피부에 측정 위치를 표시하고, 상기 측정 위치 상의 이물질 제거하는 단계; (b) 상기 측정 위치를 중심으로 소정의 간격을 두고 정전류원의 두 전극들을 배치시킨 후, 상기 전극들을 통해 일정 시간 동안 정전류를 인가하는 단계; (c) 상기 측정 위치에 다채널 전극을 수평으로 위치시킨 후, 측정 압력을 조절하는 단계; 및 (d) 상기 정전류

원의 상기 두 전극들 사이에 정전류를 인가시키고, 상기 정전류가 인가되는 동안 상기 측정 위치의 피부 저항을 측정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

<27> 상기의 과제를 이루기 위하여 본 발명에 의한 국소 피부저항 측정 방법은, (a) 다 채널 전극에 포함된 복수 개의 채널들 각각에 대한 전위를 측정하는 단계; (b) 측정된 상기 각 채널별 전위 값들을 증폭 및 필터링하는 단계; (c) 상기 필터링된 아날로그 타입의 상기 전위 값들을 디지털 신호로 변환하는 단계; 및 (d) 상기 디지털 타입의 상기 채널별 전위 값들을 분석하고, 상기 분석 결과를 2차원 및 3차원의 공간적 저항 분포로 표시하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

<28> 이하에서, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세히 설명한다.

<29> 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 국소 피부저항 측정 장치(100)의 블록도이다. 도 1을 참조하면, 본 발명에 따른 국소 피부저항 측정 장치(100)는, 다채널 전극(110), 채널 선택부(120), 정전류원(130), 전처리부(140), A/D 변환부(150), 및 제어부(160)를 포함한다.

<30> 다채널 전극(110)은 소정의 면적을 가지는 전극면 상에 매트릭스 형태(matrix type)로 배열된 복수 개의 측정 센서들을 구비하여, 매우 좁은 범위(즉, 국소 범위)에 속하는 피부 저항을 측정하는 데 사용된다. 도 2 및 도 3을 참조하여 다채널 전극(110)에 대한 상세 구성을 살펴보면 다음과 같다.

<31> 도 2 및 도 3은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 다채널 전극(110)의 외관을 보여주는 도면이다. 도 2 및 도 3을 참조하면, 다채널 전극(110)을 구성하는 복

수 개의 측정 센서들은, 10mm 정도의 지름을 가지는 원통형 모양의 탐침봉 말단의 전극면 상에 일정 간격을 두고 배열된, 높이 1mm 정도의 리노 핀(leeno pin)들로 구성된다. 리노 핀은 LEENO Industrial Inc.에서 생산되는 측정 센서로서, 자동화에 적합하도록 스프링을 이용한 텐션(Tension)과 전도성(conductibility)이 뛰어난 금속 도체로 구성된다.

<32> 도면에서 알 수 있는 바와 같이, 각각의 측정 센서들은 국소 피부저항 측정시 접촉압에 따른 피검자의 통증을 감소시키기 위해 핀의 돌출을 1mm 정도로 적게 하였고, 전극(110)의 머리 부분과 원통형의 탐침봉이 서로 분리될 수 있도록 구성되어, 측정센서(즉, 리노 핀)의 교체를 용이하게 하였다. 그리고, 국소 피부저항의 측정시 전극(110)을 구성하는 각각의 측정 센서에 가해지는 압력은, 일률적으로 조정될 수도 있고, 측정부위의 굴곡에 따라 각 측정 센서별로 각기 다르게 조절될 수 있도록 구성된다.

<33> 도 1 및 도 2에서, 다채널 전극(110)은 25개의 측정 센서들을 구비하여 총 25개의 채널들을 가지는 것으로 도시되어 있으나, 이는 일 예에 불과하며, 경우에 따라서는 25개 이상의 채널들로 구성 가능하며, 다채널 전극(110)의 구성 또한 리노 핀 뿐 아니라 MEMS(Micro-electro-medical system) 전극으로도 구성 가능하다.

<34> 다시 도 1을 참조하면, 채널 선택부(120)는 제어부(160)에 구비된 신호처리부(162)로부터 발생하는 채널 제어신호(CH_CTL)에 응답해서 다채널 전극(110)을 구성하는 각각의 채널을 선택하는 역할을 수행한다. 상기 국소 피부저항 측정 장치(100)는, 다채널 전극(110)의 모든 채널에 대해 측정이 완료될 때까지 채널 선택부(120)에 의해 선택된 각 채널에 대해 순차적으로 피부 전위를 측정한다.

- <35> 정전류원(130)은 피부 전위의 측정을 위해서, 측정 부위에 정전류를 흘려주는 역할을 수행한다. 정전류원(130)에서 출력된 소정의 전류는, 피부 두 지점에 부착된 전극들(131, 132) 중에서 양(+)의 전극(131)을 통해 피부로 인가되고 음(-)의 전극(132)으로 출력되어, 정전류원(130)으로 다시 흘러 들어가게 된다. 이 경우, 다채널 전극(110)은 정전류가 흐르는 양(+)의 전극(131)과 음(-)의 전극(132) 사이에서 피부 저항을 측정하게 된다. 이 때, 측정 부위에는 일정한 양의 전류가 흐르게 되므로, 측정 단자에서 취득된 전위 값을 통해 피부 저항을 알아내게 된다.
- <36> 전처리부(140)는 차동 증폭기(141)와 필터(142)로 구성된다. 정전류원(130)에 의해서 측정 위치에 소정의 전류가 흐르는 동안, 다채널 전극(110)을 구성하는 각각의 채널에서 취득된 전위 값은 차동 증폭기(141)를 통해 증폭되고, 차동 증폭기(141)의 출력은 필터(142)를 통해 필터링된다. 이 때, 차동 증폭기(141)는 좋은 CMRR(Common Mode Rejection Ratio) 특성과, 좋은 SNR(Signal-to-Noise Ratio) 특성을 가지는 것이 바람직하다. 그리고, 필터(142)는 차단 주파수(Cut-off Frequency)가 4Hz 또는 그 이하가 되는 6차 Butterworth 필터 등으로 구성될 수 있다. 이와 같은 구성을 가지는 전처리부(140)의 전원 공급원으로는 배터리가 사용된다.
- <37> A/D 변환부(150)는 전처리부(140)로부터 출력되는 아날로그 타입의 신호를 받아들이고, 상기 신호가 컴퓨터에서 처리될 수 있도록 디지털 신호로 변환하는 역할을 수행한다.
- <38> 제어부(160)는 상기 국소 피부저항 측정 장치(100)에 대한 전반적인 제어를 수행하는 개인용 컴퓨터(personal computer ; 161)(이하, PC라 칭함)와, PC(161)의 제어에 의해서 전극(110)으로부터 취득된 신호를 처리하는 신호처리부(162)로 구성된다.

<39> A/D 변환부(150)를 통해 입력된 디지털 타입의 각 채널별 전위 값은 PC(161)를 통해 신호처리부(162)로 입력된다. 신호처리부(162)는 PC(161)와의 연결을 용이하게 하기 위해 NATIONAL INSTRUMENTS사의 LabVIEW(Laboratory Virtual Instrument Engineering Workbench) 소프트웨어를 이용할 수 있다. LabVIEW 소프트웨어는, 지금까지 오실로스코프 등과 같은 계측기에서 수행되던 계측을 PC에서도 할 수 있게 하는 해석 소프트웨어로서, 다채널 전극(110)으로부터 취득된 채널별 전위 값을 2차원 및 3차원의 공간적 저항 분포로 표시한다. 여기서, 신호처리부(162)를 구성하는 일 예로 LabVIEW 소프트웨어가 사용되었으나, 이는 일 예에 불과하며, 상기 소프트웨어 외에 자체 개발된 임의의 소프트웨어나 하드웨어 장치를 이용할 수도 있다.

<40> 앞에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 국소 피부저항 측정 장치(100)는 피부의 두 지점(131, 132)에 인가된 전류의 영향으로 형성된 전기적 저항 성분을 측정하는 장치로서, 국소 부분까지 측정할 수 있는 다채널 전극(110)을 통해 피부 저항을 취득하고 이를 다각적으로 분석함으로써, 인체 피부 상에 존재하는 경혈의 위치를 정확하게 측정할 수 있도록 한다. 본 발명에 따른 국소 피부저항 측정 장치(100)를 이용한 피부 저항의 측정 방법은 다음과 같다.

<41> 도 4는 본 발명에 따른 국소 피부저항 측정 장치(100)를 이용하여 피부 저항을 취득하는 과정의 일 예를 보여주는 도면이다. 도 4를 참조하면, 다채널 전극(110)에 놓여질 측정 위치를 중심으로 소정의 거리를 두고 정전류원(130)의 양의 전극(131) 및 음의 전극(132)이 놓여진다. 이 때, 정전류원(130)의 양의 전극(131)은 ECG(Electrocardiogram) 전극을 사용하며, 정전류원(130)의 음의 전극(132)은 황동 전극으로 구성되어 피검자가 손으로 쥐게 할 수도 있고, 피검자가 손으로 전극(132)을 쥘 수 없

는 경우에는 접착면이 큰 전극을 사용하여 미리 정해 둔 위치에 부착시킬 수도 있다(도 8 참조).

<42> 도 5는 본 발명에 따른 국소 피부저항 측정 장치(100)를 이용하여 실험자가 피검자의 피부 저항을 측정하는 임상 실험 과정을 보여주는 도면이다. 도 5를 참조하면, 먼저 피검자의 피부에 측정 위치를 표시한다(1010 단계). 그리고, 알코올 솜을 사용하여 측정 위치 상의 이물질 제거한다(1020 단계). 그럼으로써, 이물질의 제거는 물론, 실험시 피부 수화도를 일정하게 유지시키게 된다..

<43> 이어서, 도 4에 도시된 바와 같이 측정 부위를 중심으로 소정의 간격을 두고 정전류원(130)의 두 전극들(131, 132)을 배치시킨 후, 두 전극들(131, 132)을 통해 일정 시간 동안 정전류를 인가한다(1030 단계). 그리고, 측정 위치에 다채널 전극(110)을 수평으로 위치시킨 후, 측정 압력을 조절한다(1040 단계). 여기서, 피부 저항 측정시 전극(110)에 인가되는 압력은 측정치에 많은 영향을 미치게 되므로, 피검자에게 자극을 주지 않는 범위 내에서 측정 위치에 골고루 압력이 가해질 수 있도록 압력을 조절한다.

<44> 1040 단계와 같이 측정 전극(110)이 세팅되고 나면, 국소 피부저항 측정 장치(100)는 정전류원(130)을 통해 두 전극들(131, 132) 사이에 정전류를 인가시킨다(1050 단계). 그리고, 정전류가 인가되는 동안 피부 저항을 측정하고, 측정된 결과를 분석하여 경락의 위치를 파악한다(1060 단계). 이 때 국소 피부저항 측정 장치(100)에서 수행되는 동작은 다음과 같다.

<45> 도 6은 도 1에 도시된 국소 피부저항 측정 장치(100)에 의한 국소 피부저항 측정 방법을 보여주는 흐름도이다. 도 6을 참조하면, 실험자에 의한 피검자의 피부 저항 측정시 국소 피부저항 측정 장치(100)는 먼저 채널 선택부(120)를 통해 다채널 전극(110)의

채널을 순차적으로 선택한다(1200 단계). 이어서, 선택된 채널과 기준 채널간의 전위가 측정된다(1250 단계).

<46> 1250 단계에서 선택된 채널과 기준 채널간의 전위가 측정되면, 전처리부(140)에서는 차동 증폭기(141) 및 필터(142)를 통해 측정된 전위를 증폭 및 필터링한다(1400 단계). 이어서, 전처리부(140)의 출력은 A/D 변환부(150)로 입력되어 아날로그 타입의 신호가 디지털 타입의 신호로 변환된다(1500 단계). 그리고, A/D 변환부(150)의 출력 신호는 제어부(160)에 구비된 신호처리부(162)로 입력되어 처리되고(1600 단계), 처리 결과(즉, 공간적 피부 저항 분포)가 2차원 및 3차원의 공간적 저항 분포로 디스플레이 된다(1650 단계). 실험자는 이와 같은 분석 결과를 근거로 하여 경혈의 위치를 파악하고, 해당 경혈이 가진 특성을 분석한다.

<47> 아래에서 상세히 설명되겠지만, 실험시 측정 전극(110)에 가해지는 압력은 측정 결과에 상당한 영향을 미친다. 따라서, 본 발명에서는 상기 국소 피부저항 측정 장치(100)에 대한 임상 실험시 측정 전극(110)에 가해지는 압력을 강, 중, 약의 3 단계로 구분하여 실험하였다.

<48> 도 7은 본 발명에 따른 국소 피부저항 측정 장치(100)에 의한 피부 저항 측정시 측정 전극(110)에 가해지는 압력 및 이에 따른 측정 전극(110)의 상태를 보여주는 도면이다. 도 7을 참조하면, 약한 압력이 인가되는 경우, 측정 전극(110)은 피부에 닿기만 할 정도의 압력을 가지고, 보통 압력이 인가되는 경우, 측정 전극(110)은 피부에 조금 눌러지는 정도의 압력을 가진다. 그리고, 강한 압력이 인가되는 경우, 측정 전극(110)은 피검자가 아프지 않을 정도의 범위 내에서 인가 가능한 최대의 압력을 가진다. 이와 같은 각각의 압력이 측정 전극(110)에 인가되었을 경우에 대한 실험 결과는 다음과 같다.

<49> 도 8은 본 발명에 따른 국소 피부저항 측정 장치(100)에 의한 피부 저항 측정시 측정 전극(110)에 가해지는 압력을 달리하면서 피부 저항을 측정하는 일 예를 보여주는 도면이다. 도 8을 참조하면, 족삼리와 같은 경혈은 다른 경혈에 비해 평평한 부분에 위치하고 있다. 이 경우, 측정 부위가 무릎 하단에 위치하고 있어, 도 4에 도시된 바와 같이 정전류원(130)의 음의 전극(132)을 황동 전극으로 사용하기에는 무리가 있으므로, 황동 전극 대신 접촉부가 비교적 큰 ECG 전극을 족삼리 경혈과 소정의 거리에 떨어져있는 부분에 부착하여 음의 전극(132)으로 사용한다.

<50> 도 9는 도 8에 도시된 측정 전극(110)에 약한 압력을 인가한 경우, 족삼리에서의 2차원 및 3차원적인 피부 저항의 분포를 보여주는 도면이고, 도 10은 도 8에 도시된 측정 전극(110)에 보통의 압력을 인가한 경우, 족삼리에서의 2차원 및 3차원적인 피부 저항의 분포를 보여주는 도면이다.

<51> 도 9 및 도 10을 참조하면, 측정 전극(110)에 대해 약한 압력이 인가된 경우, 시간이 지남에 따라 전위차기 커지는 부위가 확대됨을 알 수 있다. 이는, 시간이 경과할수록 측정 전극(110)이 아래로 점점 더 눌리게 되어 측정 전극(110)에 인가되는 압력이 조금씩 증가되었음을 의미한다. 이는, 측정 전극(110)에 인가되는 압력에 따라 측정 결과가 달라질 수 있음을 의미한다.

<52> 도 11은 도 8에 도시된 측정 전극(110)에 강한 압력을 인가한 경우, 족삼리에서의 2차원 및 3차원적인 피부 저항의 분포를 보여주는 도면이다. 도 11을 참조하면, 측정 전극(110)에 대해 강한 압력이 인가된 경우, 도 9 및 도 10에 도시된 측정 결과와 달리 실험의 재현성과 경혈의 임피던스 분포를 명확하게 확인할 수 있다. 즉, 측정 부위에 정전류가 인가될 때, 비 경혈에 비해 낮은 전위 값이 낮은 현상(즉 전도도가 높은 현상 - 저

저항 성질)이 경혈 주위에서 확연히 나타남을 확인할 수 있다. 이와 같은 경혈의 저항 성질은 앞에서 수행된 족삼리에 대한 임상 실험 외에도, 타 경혈(예를 들면, 독맥)에서도 마찬가지로 나타난다.

<53> 도 12는 도 1에 도시된 국소 피부저항 측정 장치(100)를 이용하여 독맥에 대해 피부 저항을 측정하는 일 예를 보여주는 도면이다. 도 12 참조하면, 독맥은 도 8의 경우와 마찬가지로, 정전류원(130)의 두 전극(131, 132) 중 음의 전극(132)을 황동 전극으로 사용하기에는 무리가 있으므로, 황동 전극 대신 접촉부가 비교적 큰 ECG 전극을 독맥과 소정의 거리에 떨어져있는 부분에 부착하여 음의 전극(132)으로 사용한다.

<54> 도 13은 도 12에 도시된 측정 전극(110)으로부터 취득된 독맥에서의 2차원 및 3차원적인 피부 저항의 분포를 보여주는 도면이다. 도 13을 참조하면, 독맥에서의 측정 결과 도 11에 도시된 바와 같이, 실험의 재현성과 경혈에 대한 뚜렷한 임피던스 분포를 확인할 수 있다.

<55> 앞에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 국소 피부저항 측정 장치(100)는 다채널 전극을 통해 국소 범위의 피부의 저항 분포를 측정할 수 있고, 이들에 대해 정확하게 분석할 수 있다. 따라서 인체의 경혈의 위치를 매우 작은 오차 범위로 용이하게 찾을 수 있으며, 경혈들의 집합체인 경락의 특성을 분석하여, 이를 인체의 진단 및 치료에 응용할 수 있다.

<56> 이상에서와 같이, 도면과 명세서에 최적 실시예가 개시되었다. 여기서 특정한 용어들이 사용되었으나, 이는 단지 본 발명을 설명하기 위한 목적에서 사용된 것이지 의미한정이나 특허청구범위에 기재된 본 발명의 범위를 제한하기 위하여 사용된 것은 아니다. 그러므로 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한

타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

【발명의 효과】

<57> 이상에 설명한 바와 같이, 본 발명에 의한 복수 전극을 이용한 국소 피부저항 측정 장치 및 방법에 의하면, 다채널 전극을 통해 국소 범위의 피부의 저항 분포를 측정할 수 있다. 따라서, 피부 저항의 분포를 보다 국소적이고 정확하게 분석할 수 있으므로, 인체의 경혈의 위치를 매우 작은 오차 범위로 용이하게 찾을 수 있으며, 이를 인체의 진단 및 치료에 응용할 수 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

소정의 면적을 가지는 전극면 상에 매트릭스 형태로 배열된 복수 개의 측정 센서들을 구비한 다채널 전극;

제어부로부터 발생하는 채널 제어신호에 응답해서 상기 다채널 전극을 구성하는 각각의 채널을 선택하는 채널 선택부;

측정 부위에 정전류를 흘려주는 정전류원;

상기 측정 부위에 소정의 전류가 흐르는 동안, 상기 각각의 채널에서 측정된 전위 값을 증폭 및 필터링하는 전처리부;

상기 전처리부로부터 출력되는 아날로그 타입의 상기 전위 값을 디지털 신호로 변환하는 A/D 변환부; 및

상기 A/D 변환부로부터 출력되는 상기 신호를 처리하고, 국소 피부저항 측정 장치에 대한 전반적인 제어를 수행하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 국소 피부저항 측정 장치.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

상기 다채널 전극을 구성하는 상기 복수 개의 측정 센서들은, 스프링이 구비된 편전극들인 것을 특징으로 하는 국소 피부저항 측정 장치.

【청구항 3】

제 1 항에 있어서,

상기 각각의 측정 센서들은, 피부저항의 측정시 상기 측정 부위의 굴곡에 따라 상기 센서들에 가해지는 압력이 조절되는 것을 특징으로 하는 국소 피부저항 측정 장치.

【청구항 4】

제 1 항에 있어서,

상기 다채널 전극은 MEMS(Micro-electro-medical system) 전극으로 구성 가능한 것을 특징으로 하는 국소 피부저항 측정 장치

【청구항 5】

제 1 항에 있어서,

상기 정전류원은 임의의 측정 위치를 중심으로 소정의 간격을 두고 부착되는 양의 전극과 음의 전극을 포함하며,

상기 정전류원에서 출력된 소정의 전류는, 상기 양의 전극을 통해 피부로 인가되고 음의 전극으로 출력된 후, 상기 정전류원으로 다시 흘러 들어가는 것을 특징으로 하는 국소 피부저항 측정 장치.

【청구항 6】

제 1 항에 있어서, 상기 제어부는

상기 국소 피부저항 측정 장치에 대한 전반적인 제어를 수행하는 개인용 컴퓨터;
및

상기 개인용 컴퓨터의 제어에 의해서 상기 다채널 전극으로부터 취득된 상기 채널 별 전위 값을 2차원 및 3차원의 공간적 저항 분포로 표시하는 신호처리부를 포함하는 것을 특징으로 하는 국소 피부저항 측정 장치.

【청구항 7】

제 6 항에 있어서,

상기 신호처리부는, 오실로스코프와 같은 계측기에서 수행되는 계측 기능을 상기 개인용 컴퓨터에서 수행할 수 있도록 하는 해석 소프트웨어인 것을 특징으로 하는 국소 피부저항 측정 장치.

【청구항 8】

(a) 피검자의 피부에 측정 위치를 표시하고, 상기 측정 위치 상의 이물질을 제거하는 단계;

(b) 상기 측정 위치를 중심으로 소정의 간격을 두고 정전류원의 두 전극들을 배치시킨 후, 상기 전극들을 통해 일정 시간 동안 정전류를 인가하는 단계;

(c) 상기 측정 위치에 다채널 전극을 수평으로 위치시킨 후, 측정 압력을 조절하는 단계; 및

(d) 상기 정전류원의 상기 두 전극들 사이에 정전류를 인가시키고, 상기 정전류가 인가되는 동안 상기 측정 위치의 피부 저항을 측정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 국소 피부저항 취득 방법.

【청구항 9】

(a) 다채널 전극에 포함된 복수 개의 채널들 각각에 대한 전위를 측정하는 단계;

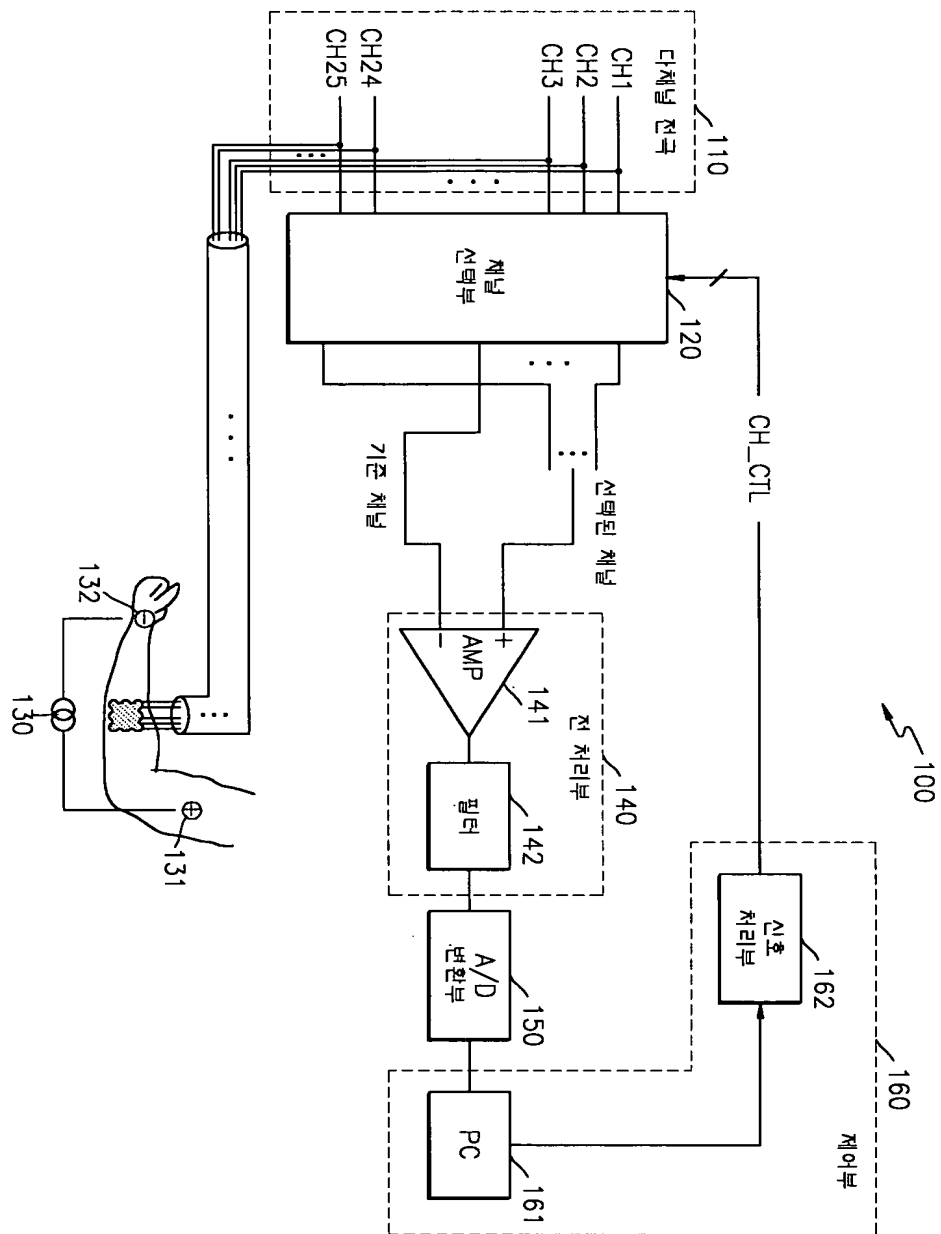
(b) 측정된 상기 각 채널별 전위 값들을 증폭 및 필터링하는 단계;

(c) 상기 필터링된 아날로그 타입의 상기 전위 값들을 디지털 신호로 변환하는 단계; 및

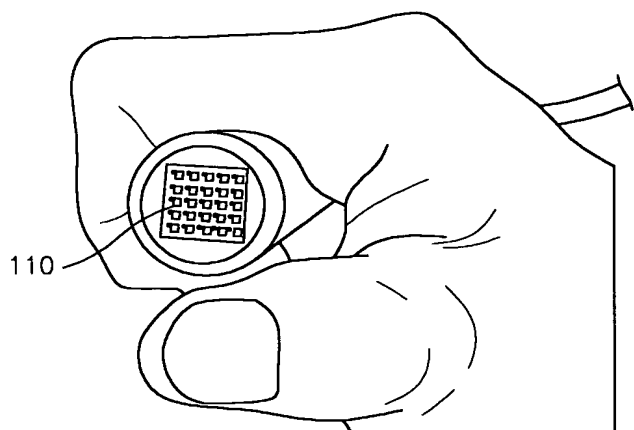
(d) 상기 디지털 타입의 상기 채널별 전위 값들을 분석하고, 상기 분석 결과를 2차원 및 3차원의 공간적 저항 분포로 표시하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 국소 피부저항 측정 방법.

【도면】

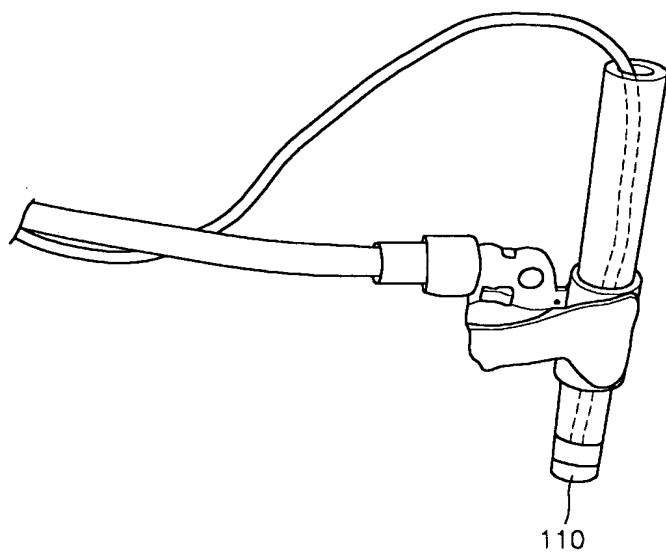
【도 1】



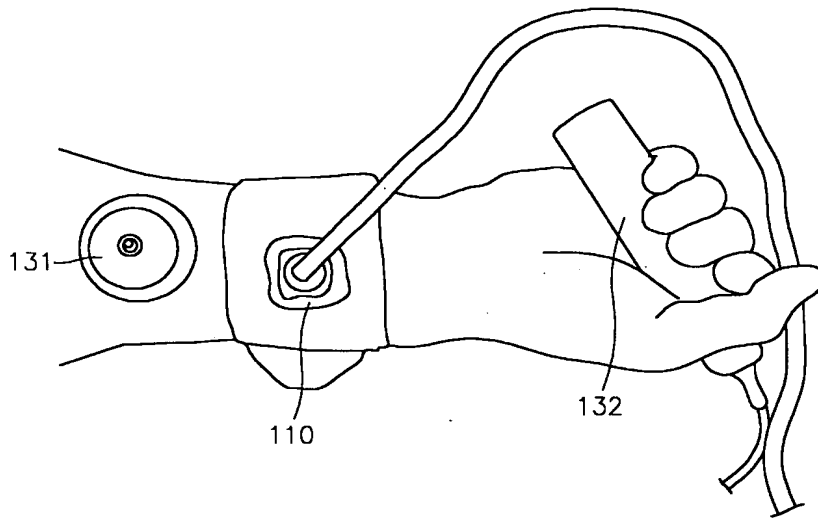
【도 2】



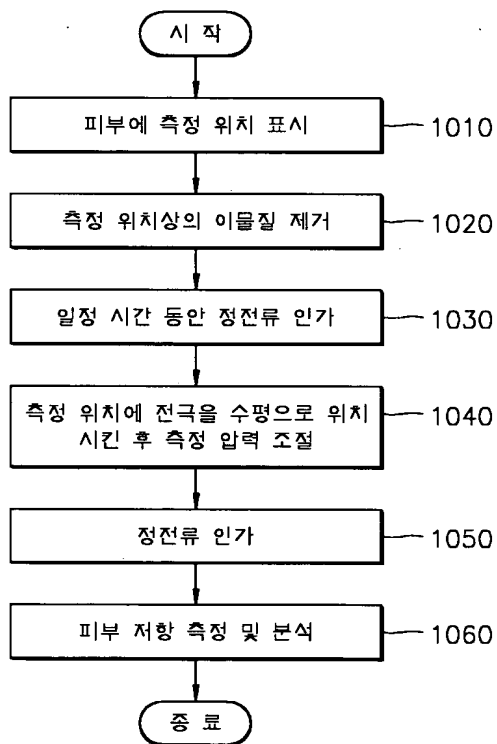
【도 3】



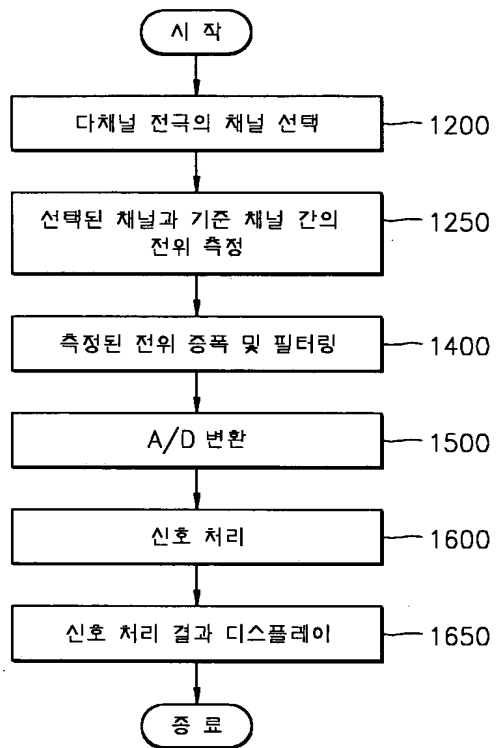
【도 4】



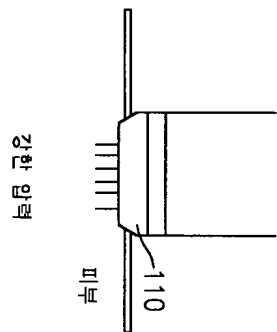
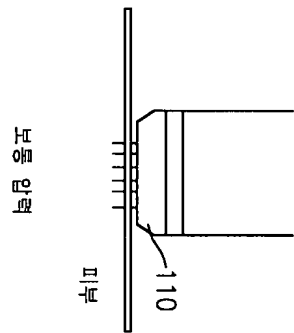
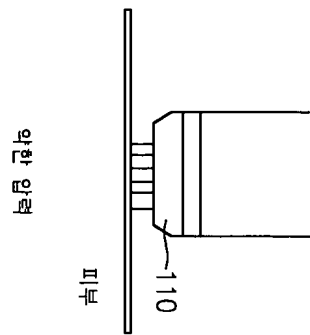
【도 5】



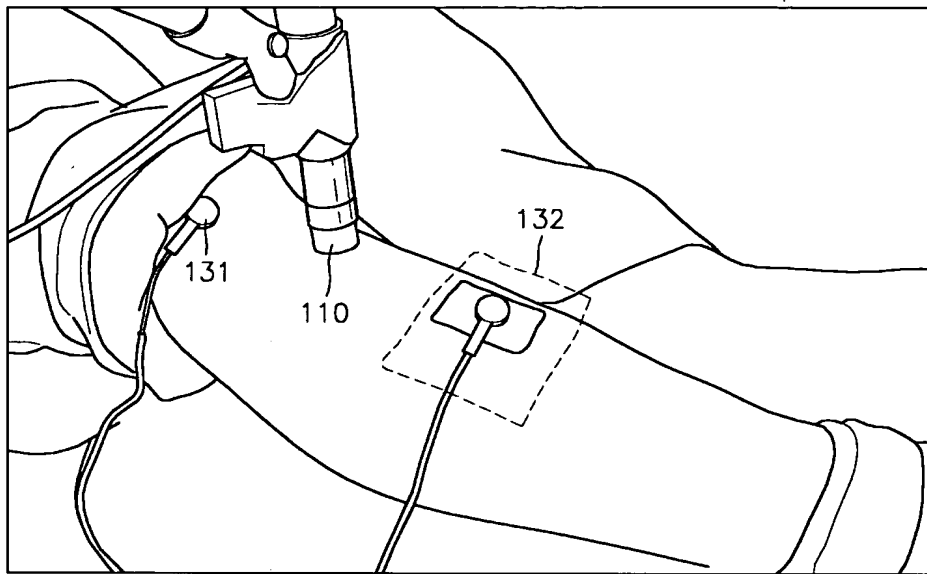
【도 6】



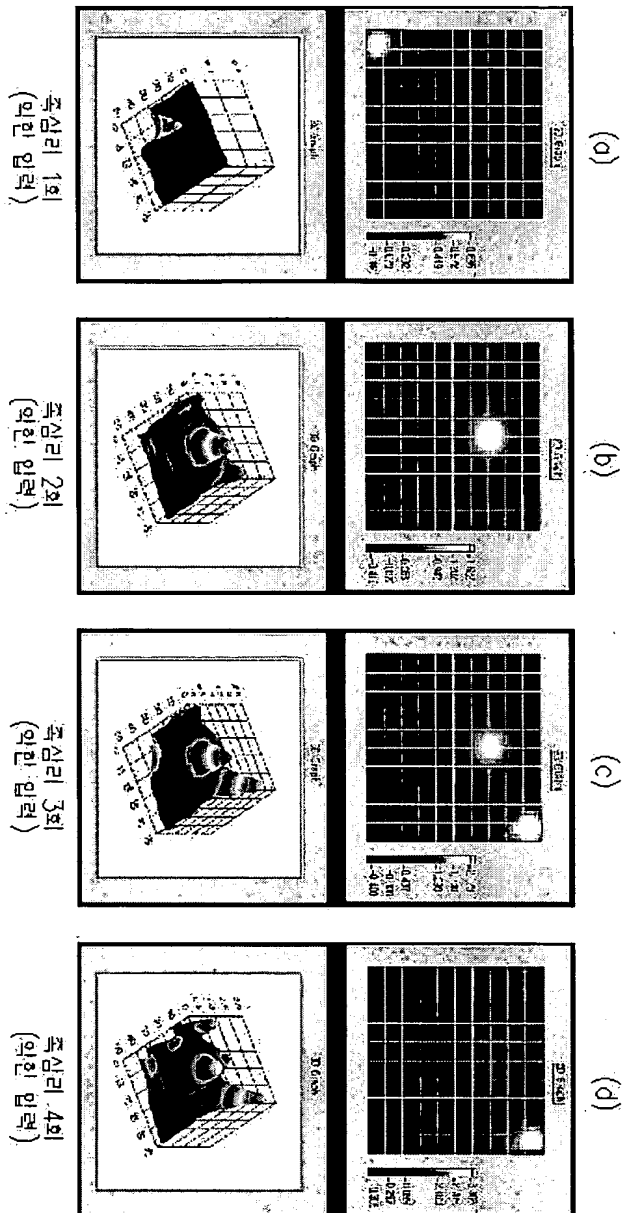
【도 7】



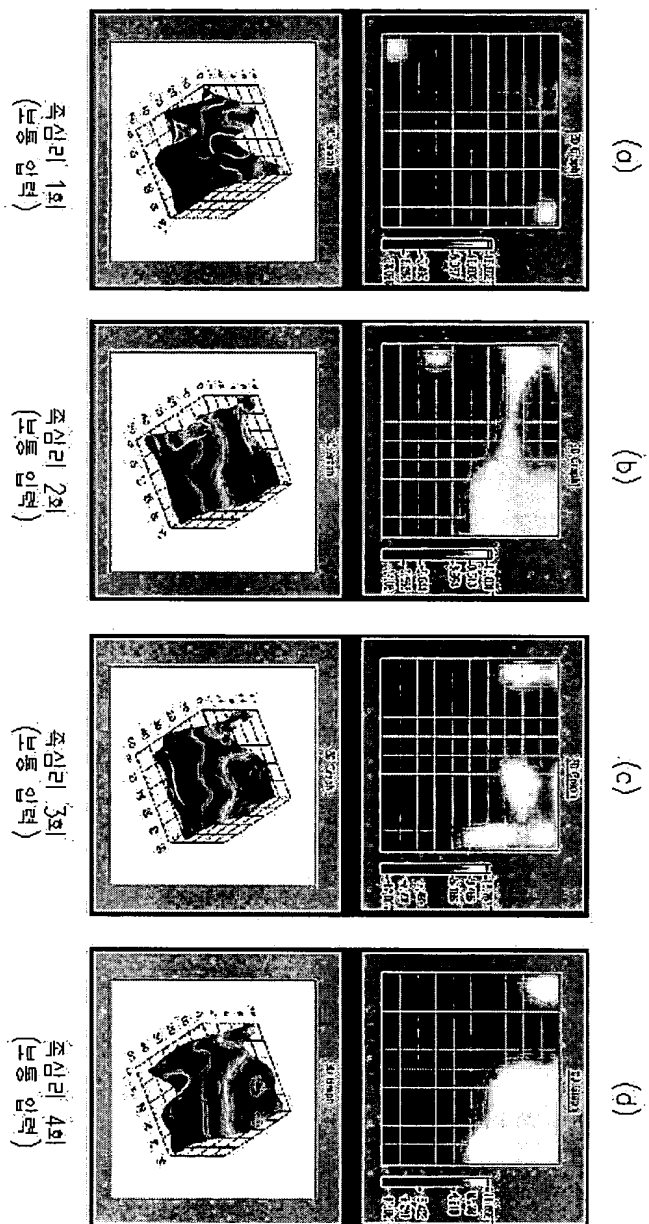
【도 8】



【도 9】

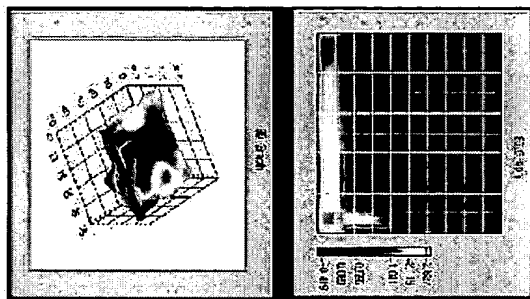


【도 10】



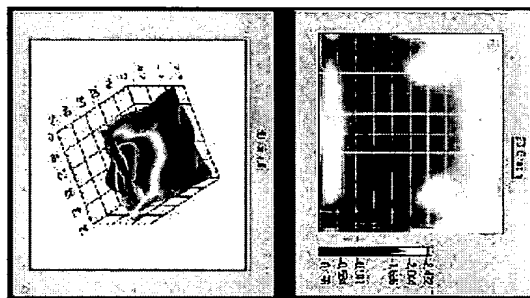
【도 11】

죽임리 1회
(경관 입력)



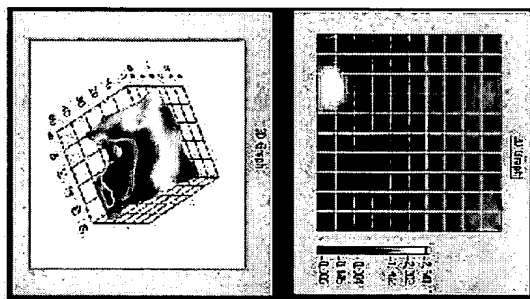
(a)

죽임리 2회
(경관 입력)



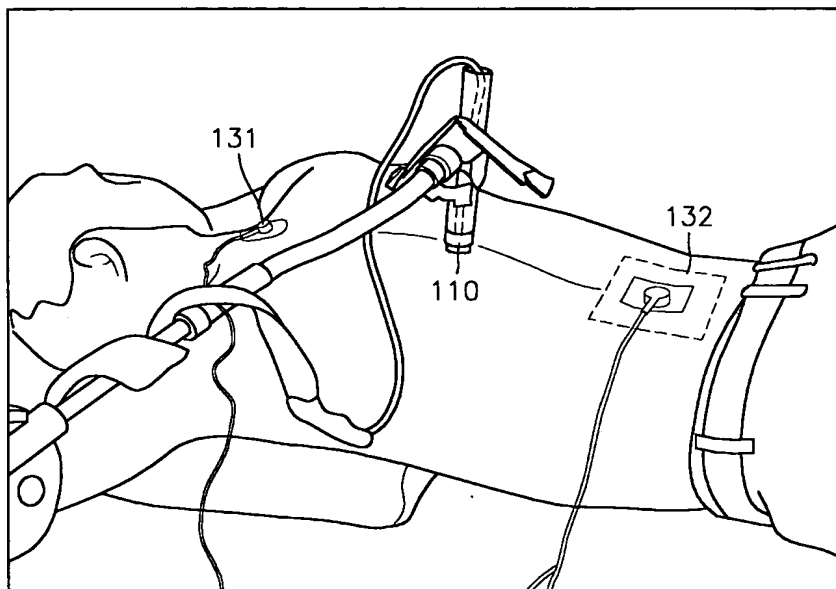
(b)

죽임리 3회
(경관 입력)



(c)

【도 12】



【도 13】

